

# **LIGHT EMITTING-TYPE DISPLAY DEVICE**

**Publication number:** JP10335068 (A)

**Publication date:** 1998-12-18

**Inventor(s):** MATSUURA MASAHIKE; HOSOKAWA CHISHIO; SAKAEDA NOBORU

**Applicant(s):** IDEMITSU KOSAN CO

**Classification:**

- international: **H05B33/26; G09F9/30; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/14; H05B33/22; H01L27/32; H01L51/52; H05B33/26; G09F9/30; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/14; H05B33/22; H01L27/28; (IPC-1-7): H05B33/26; G09F9/30**

- European:

**Application number:** JP19970141489 19970530

**Priority number(s):** JP19970141489 19970530

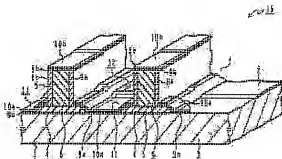
**Also published as:**

JP3836944 (B2)

## **Abstract of JP 10335068 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a light emitting-type display capable of easily obtaining low resistance values of stripe-shaped facing electrodes even if the device is high-precisely formed.

**SOLUTION:** A light emitting-type display is provided with a base material 1, a stripe-shaped lower part electrode 2 on the base material, separating ribs 6 intersecting them, light emitting part material layers 9a, 9b on the stripe-shaped lower part electrode 2, and stripe-shaped facing electrodes 11 intersecting the stripe-shaped lower part electrode 2 through them, the mutually adjacent stripe-shaped facing electrodes 11 are separated from each other by the separating rib 6, and each stripes-shaped facing electrode 11 is composed of a main electrode line part 10a between mutually adjacent separating ribs 6, and auxiliary electrode line parts 8a, 8b on the front surface of the separating rib 6 having the surface resistance value smaller than that of the main electrode line part 10a, and intersection parts of the stripe-shaped facing electrodes 11 and the, stripe-shaped lower part electrode 2 in plane view is made to function as picture elements.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

**Family list**

1 application(s) for: JP10335068

**1 LIGHT EMITTING-TYPE DISPLAY DEVICE**

**Inventor:** MATSUURA MASAHIDE ; HOSOKAWA CHISHIO (+1) **Applicant:** IDEMITSU KOSAN CO

**EC:**

**IPC:** H05B33/26; G09F9/30; H01L51/50; (+14)

**Publication info:** JP10335068 (A) — 1998-12-18  
JP3836944 (B2) — 2006-10-25

---

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-335068

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 5 B 33/26

H 0 5 B 33/26

G 0 9 F 9/30

3 6 5

G 0 9 F 9/30

3 6 5 D

3 6 5 C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-141489

(22) 出願日 平成9年(1997)5月30日

(71) 出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72) 発明者 松浦 正英

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(72) 発明者 経川 地南

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(72) 発明者 柴田 暢

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(74) 代理人 弁理士 中村 静男 (外2名)

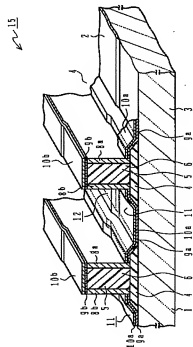
(54) 【発明の名称】 発光型表示装置

(57) 【要約】

(修正有)

【課題】 従来のように短手方向の断面がL字状を呈するストライプ状対向電極を斜方蒸着法によって形成したのでは、表示装置の高精細化に伴って当該ストライプ状対向電極の抵抗値が比較的大きく増大する。

【解決手段】 基材1と、基材上のストライプ状下部電極2と、その各々と交差する分離用リブ6と、ストライプ状下部電極上の発光部用材料層9a、9bと、これを介してストライプ状下部電極と交差するストライプ状対向電極11とを備え、隣り合うストライプ状対向電極同士を分離用リブによって分離し、個々のストライプ状対向電極を、隣り合う分離用リブの間の主電極ライン部10aと、これよりも面抵抗値が小さい分離用リブ表面上の補助電極ライン部8a、8bとによって構成し、ストライプ状対向電極とストライプ状下部電極との平面視上の交差部を画素として機能させる。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材と、該基材上に形成されている複数本のストライプ状下部電極と、該ストライプ状下部電極の各々と交差するようにして前記の基材上に形成されている複数個の分離用リブと、前記ストライプ状下部電極それぞれの上に形成されている発光部用材料層と、該発光部用材料層を介して前記ストライプ状下部電極の各々と交差するように形成されている複数本のストライプ状対向電極とを備え、

隣り合うストライプ状対向電極同士は前記分離用リブのいずれかによって互いに分離されており、個々のストライプ状対向電極は、隣り合う分離用リブの間に形成されている主電極ライン部と、該主電極ライン部よりも面抵抗値が小さくなるようにして前記分離用リブの表面上に形成されている補助電極ライン部とからなり、前記ストライプ状対向電極と前記ストライプ状下部電極との平面視上の交差部を画素として機能する、ことを特徴とする発光型表示装置。

【請求項2】 補助電極ライン部の膜厚が主電極ライン部の膜厚より厚い、請求項1に記載の発光型表示装置。

【請求項3】 分離用リブが台座部と該台座部よりも厚肉の頭部とからなる、請求項1または請求項2に記載の発光型表示装置。

【請求項4】 補助電極ライン部の抵抗値が主電極ライン部の抵抗値未満である、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発光型表示装置。

【請求項5】 補助電極ライン部が、仕事関数が4.0 eV以上の金属を含有している、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の発光型表示装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は発光型表示装置に係り、特に、E-L（エレクトロルミネッセンス）表示装置のように薄膜状の発光素子を画素として利用している発光型表示装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 表示装置としては、従来よりCRT（陰極線管）ディスプレイが主流を占めているが、より低電圧で駆動させることができ、かつ消費電力が小さいフラットパネルディスプレイの研究・開発も活発に進められている。フラットパネルディスプレイは、液晶表示装置に代表される受光型と、E-L表示装置に代表される発光型とに大別することができるが、発光型のフラットパネルディスプレイは受光型のフラットパネルディスプレイよりも視野角依存性が低いという利点を有している。このため、発光型のフラットパネルディスプレイ、特に、低電圧駆動が可能な有機E-L表示装置の研究・開発が現在活発に進められている。

【0003】 有機E-L表示装置は有機E-L素子を画素と

して利用した表示装置であり、有機E-L素子は、陽極、有機発光部、陰極がこの順番またはこれとは逆の順番で基材上に順次積層された構成を基本的な層構成とする発光素子である。当該有機E-L素子では、陽極と陰極との間に電圧を印加することによって、有機発光部に使用されている有機発光材料の種類に応じた所定色の発光を得る。そして、有機E-L素子を発光させるのに要する印加電圧は無機E-L素子を発光させるのに要する印加電圧に比べて大幅に低い。

【0004】 有機E-L表示装置を得る場合には、まず基材上に所定個の画素すなわち有機E-L素子を形成する必要があるが、例えばX-Yマトリックス型の有機E-L表示装置においては、個々の有機E-L素子毎に対向電極（発光部の形成後に当該発光部に形成される電極を意味する。以下同じ。）を形成するということをせずに、特開平8-27276号公報の第14図に示されているように所定個の有機E-L素子に共通する帯状（ストライプ状）の対向電極（以下、この対向電極を「ストライプ状対向電極」という。）を必要本数形成する。

【0005】 また、特開平5-275172号公報には、光透過性基板上に互いに平行な複数本のストライプ状下部電極（光透過性第一電極要素）を形成し、これらのストライプ状下部電極と平面視上直交するようにして複数の壁を所定ピッチで形成し、前記のストライプ状下部電極を覆うようにして有機E-L媒体層を形成した後、前記の壁をマスクのように利用した斜方蒸着法によって前記の壁の表面から前記の有機E-L媒体層上に亘って複数本のストライプ状対向電極（第二電極要素）を形成した有機E-L表示装置が記載されている。この有機E-L表示装置における各ストライプ状対向電極の断面（短手方向の垂直断面）は、対向電極材料が前記の壁の表面から有機E-L媒体層表面に亘って蒸着されていることから、L字状を呈する。

【0006】 ところで、有機E-L表示装置の開発の進展に伴い、現在ではより表示品質の高い高精細な有機E-L表示装置の開発が望まれるようになってきており、これに伴って、例えばX-Yマトリックス型の有機E-L表示装置においてはストライプ状対向電極同士のピッチを概ね100  $\mu$ m以下にすることが望まれている。

##### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 高精細な発光型フラットパネルディスプレイを得るためには画素（発光素子）の密度を上げる必要があり、これに伴って下部電極および対向電極を細線化することが必要になるが、この細線化に伴って下部電極および対向電極それぞれの抵抗値が増加する。そして、下部電極および対向電極それぞれの抵抗値が増加すると、(1) 駆動時の電圧降下が大きくなって画素（発光素子）同士の間での輝度ムラが大きくなり、また、(2) 応答時間が長くなって速い動きを表示することが困難になる。さらには、消費電力が増大する。

【0008】また、単純マトリクス駆動タイプのフラットパネルディスプレイを駆動させる場合、そのデューティは走査電極（下部電極または対向電極のいずれかが走査電極として利用される。）の本数の逆数となる。このため、走査電極の本数を増加させるに従って、換言すれば当該フラットパネルディスプレイを高精細化するに従って、所望の輝度を得るうえで個々の画素（発光素子）に流すことが必要となるパルス電流値が大きくなる。そして、画素（発光素子）に流すパルス電流値が大きくなるに従って消費電力が増大する。

【0009】前述した特開平5-275172号公報に開示されている有機EL表示装置のように、短手方向の断面がL字状を呈するストライプ状対向電極（第二電極要素）を形成するようにすれば、表示装置の高精細化を図つつ個々のストライプ状対向電極の短手方向の断面積を容易に大きくすることができ、その抵抗値を低下させることが可能である。

【0010】しかしながら、同公報に開示されている斜方積着法によって形成された断面L字状のストライプ状対向電極では、壁の表面上にまで対向電極材料を蒸着させたことによる抵抗値（ストライプ状対向電極の抵抗値）の低下、換言すれば、短手方向の断面積を大きくしたことによる抵抗値（ストライプ状対向電極の抵抗値）の低下が比較的小さいため、表示装置の高精細化に伴ってストライプ状対向電極の抵抗値が比較的大きく増大する。

【0011】本発明の目的は、高精細化した場合でもストライプ状対向電極の抵抗値が小さいものを得ることが容易な発光型表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明の発光型表示装置は、基材と、該基材上に形成されている複数本のストライプ状下部電極と、該ストライプ状下部電極の各々と平面視上交差するようにして前記の基材上に形成されている複数個の分離用リブと、前記ストライプ状下部電極それぞれの上に形成されている発光部用材料層と、該発光部用材料層を介して前記ストライプ状下部電極の各々と交差するように形成されている複数本のストライプ状対向電極とを備え、隣り合うストライプ状対向電極間には前記分離用リブのいずれかによって互いに分離されており、個々のストライプ状対向電極は、隣り合う分離用リブの間に形成されている主電極ライン部と、該主電極ライン部よりも面抵抗値が小さくなるようにして前記分離用リブの表面上に形成されている補助電極ライン部とからなり、前記ストライプ状対向電極と前記ストライプ状下部電極との平面視上交差部が画素として機能することとを特徴とするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。本発明の発光型表示装置は、上述し

たように、基材と、この基材上に形成されている複数本のストライプ状下部電極と、これらのストライプ状下部電極の各々と平面視上交差するようにして前記の基材上に形成されている複数個の分離用リブと、前記のストライプ状下部電極それぞれの上に形成されている発光部用材料層と、当該発光部用材料層を介して前記のストライプ状下部電極の各々と交差するように形成されている複数本のストライプ状対向電極とを備えている。

【0014】ここで、上記の基材としては、目的とする発光型表示装置において当該基材側を光取り出し面とする場合には、画素を構成している発光部からの発光に対して高い透過性（概ね80%以上）を与えるもの（以下、このものを「透光性基材」という。）を用いることが好ましい。また、基材側を光取り出し面としない場合には、透光性基材を用いてもよいし、非透光性基材を用いてもよい。

【0015】透光性基材の具体例としては、アルカリガラス、無アルカリガラス等の透明ガラスからなるものや、ポリミド、ポリサルフォン等の透明樹脂からなるもの、透光性アルミナ等の透明セラミックスからなるもの、あるいは石英からなるもの等が挙げられる。一方、非透光性基材を用いる場合、当該非透光性基材は有機材料からなってもよいし、無機材料からなってもよい。

【0016】基材はフィルム状物、シート状物および板状物のいずれであってもよく、また、単層構造および複数層構造のいずれの構造を有していてもよい。更には、所望のストライプ状下部電極を形成することができさえすれば、電気絶縁性物質、半導体物質および導電性物質のいずれかからなってもよい。どのような基材を用いるかは、目的とする発光型表示装置の用途や生産性等を勘案して適宜選択可能である。

【0017】上記の基材には複数本のストライプ状下部電極が形成されている。個々のストライプ状下部電極の平面視上の形状は、目的とする発光型表示装置における画素（発光素子）の配置仕様に応じて適宜選択可能である。例えば画素の配置パターンがモザイク型、ストライプ型または4画素配置型である場合には、直線状とすることができる。また、個々のストライプ状下部電極の大きさおよびストライプ状下部電極同士のピッチは、目的とする発光型表示装置における精細化の度合い等に応じて適宜選択される。例えば、高精細なX-Yマトリクス型の発光型表示装置（画素数が概ね400個/cm<sup>2</sup>以上のものを意味する。以下同じ。）を得ようとする場合には、個々のストライプ状下部電極の平面視上の形状を短手方向の幅が概ね5〜499μmの直線状とし、これらのストライプ状下部電極同士のピッチを概ね6〜500μmとすることが好ましい。

【0018】ストライプ状下部電極の材質は、目的とする発光型表示装置において上記の基材側を光取り出し面

とするか否かに応じて、適宜選択される。すなわち、目的とする発光型表示装置において前述した基材側を光取り出し面とする場合には、画素を構成している発光部で生じた光がストライプ状下部電極を透過するようにその材質を選択する。一方、目的とする発光型表示装置において前述した基材側を光取り出し面とせずに後述するストライプ状対向電極側を光取り出し面とする場合には、ストライプ状下部電極は前記の発光部で生じた光に対して透光性を有していても有していなくてもよいので、当該ストライプ状下部電極を隔壁として利用するか隔壁として利用するかに応じて、その材質を選択する。

【0019】ストライプ状下部電極を隔壁として利用する場合には、仕事関数大きい（例えば4 eV以上）金属、合金、電気伝導性化合物またはこれらの混合物等を当該ストライプ状下部電極の材料として用いることが好ましく、その具体例としてはAu等の金属や、CuI、ITO、錫酸化物、亜鉛酸化物、In-Zn-O系酸化物等の導電性透明材料が挙げられる。一方、ストライプ状下部電極を隔壁として利用する場合には、仕事関数の小さい（例えば4 eV以下）金属、合金、電気伝導性化合物、またはこれらの混合物等を当該ストライプ状下部電極の材料として用いることが好ましく、その具体例としてはナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウムと銀との合金または混合金属、マグネシウム-銅混合物、アルミニウム、Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al-Li合金、インジウムやイッテルビウム等の希土類金属などが挙げられる。

【0020】本発明の発光型表示装置においては、上述したストライプ状下部電極の各々と交差するようにして、前述した基材上に複数個の分離用リブが設けられている。これらの分離用リブは、後述する補助電極ラインを形成するための下地であると共に、後述する互いに分離したストライプ状対向電極を形成するための隔壁としても利用されるものである。したがって、個々の分離用リブにおける短手方向の垂直断面形状および当該垂直断面の大きさは、所望の断面積（短手方向の断面積）を有する補助電極ラインを形成することができるようになるように、また、互いに分離したストライプ状対向電極を形成することができるようになる。目的とする発光表示装置の用途、画素の層構成（厚さ）等に応じて適宜選択される。個々の分離用リブは一つの部材からなっているもよいし、2以上の部材からなっているもよい。いずれの場合でも、当該分離用リブの高さは概ね1~30 μmの範囲内で適宜選択可能である。

【0021】目的とする発光表示装置が有機EL表示装置であるときには、前述したストライプ状下部電極と後述する補助電極ライン部との短絡を防止しつつできるだけ短手方向の断面積の大きい補助電極ライン部を形成するうえから、厚さ0.01~2 μmの台座部と当該台座部上に形成された厚さ1~20 μmの頭部とによって高

さが概ね1~22 μmの分離用リブを形成し、かつ、このときの頭部の幅を台座部の幅より小さくすると共に頭部の厚さを台座部の厚さより厚くすることが好ましい。前記の台座部の短手方向の垂直断面形状は、台座部上に例えば有機発光層用材料層等の有機物層を形成するようにした場合でも当該台座部のエッジによって前記の有機物層にピンホール等が発生するのを抑制するうえから、テーパー状とすることが好ましい。また、前記の頭部の短手方向の垂直断面形状は、互いに分離されたストライプ状対向電極を高い歩留まりの下に形成するうえから、逆テーパー状とすることが好ましい。

【0022】個々の分離用リブの短手方向の幅（分離用リブが2以上の部材からなっている場合には、当該分離用リブを構成している部材のうちで最も幅が広い部材の幅を意味する。以下同じ。）、ならびに、隣り合う分離用リブ同士の間のギャップ（平面視上のギャップを意味する。以下同じ。）およびピッチは、分離用リブの短手方向の垂直断面形状、目的とする発光型表示装置における精細化の度合い等に応じて適宜選択される。例えば、高精細なX-Yマトリックス型の発光型表示装置を得ようとする場合には、個々の分離用リブの短手方向の幅を概ね1~100 μmとし、隣り合う分離用リブ同士の間のギャップを概ね10~500 μmとし、隣り合う分離用リブ同士のピッチを概ね11~600 μmとすることが好ましい。また、個々の分離用リブの長さとは、後述するストライプ状対向電極の長さと同等もしくはそれ以上とすることが好ましい。

【0023】上述した分離用リブは、当該分離用リブによって前述したストライプ状下部電極同士が短絡しないように電気絶縁性材料によって形成される。この電気絶縁性材料は、微細なパターニングを施すことが可能であれば有機材料および無機材料のいずれであってもよいが、有機EL表示装置を得ようとする場合には、吸水率（ASTM規格のD 570に準拠した試験方法によって測定した吸水率を意味する。以下同じ。）が0.5%以下であるものが好ましい。有機EL表示装置を得ようとする場合に吸水率が0.5%を超える電気絶縁性材料によって分離用リブを形成することは、次の理由から好ましくない。

【0024】すなわち、吸水率が0.5%を超える電気絶縁性材料によって分離用リブを形成した場合には、有機EL表示装置の製造過程で当該分離用リブに水分が吸収され易く、この水分が有機EL表示装置の製造後に経時的に放出されて、画素である有機EL素子の対向電極を酸化腐食させる危険性が高くなる。有機EL素子の対向電極が酸化腐食すると当該有機EL素子の発光特性が低下し、場合によっては全く発光しなくなってしまう。したがって、有機EL表示装置を得ようとする場合に吸水率が0.5%を超える電気絶縁性材料によって分離用リブを形成することは好ましくない。

【0025】分離用リブ用の好ましい有機材料としては、例えばポリキノリン、ラダー型ポリシロキサンおよび環状構造を有するポリオレフィンが挙げられる。また、(1)ポリクロトリフルオロエチレン、ポリジクロロジフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレンとジクロロジフルオロエチレンとの共重合体等のフッ素化ポリオレフィン、(2)テトラフルオロエチレンと下式

【化1】



によって示される化合物との共重合体等のフッ素化環状ポリオレフィン、(3)テトラフルオロエチレンとパーフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体、クロロトリフルオロエチレンとパーフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体、テトラフルオロエチレンとパーフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体、クロロトリフルオロエチレンとパーフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体等のフッ素化ポリエーテル、および(4)フッ素化ポリシロキサン、などのフッ素系樹脂も前記の有機材料として好適である。なお、上述した有機材料に黒色顔料や、青色顔料と赤色顔料と緑色顔料との混合物等を分散させたものによって分離用リブを形成すれば、当該分離用リブを表示装置用の遮光膜（いわゆる「ブラックマトリクス」）として利用することが可能になるので、更に好ましい。

【0026】一方、分離用リブ用の好ましい無機材料としては、例えば $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ （ $1 \leq x \leq 2$ ）、 $\text{SiN}_x$ （ $0 < x \leq (4/3)$ ）、 $\text{SiON}$ 、 $\text{SiAlON}$ 、 $\text{SiOF}$ 、 $\alpha\text{-C}$ および $\alpha\text{-C:F}$ （フッ素添加非晶質カーボン）等が挙げられる。

【0027】本発明の発光型表示装置においては、前述したストライプ状下部電極それぞれの上に発光部用材料層が形成されている。この発光部用材料層の材質および層構成は、目的とする発光型表示装置の種類（例えば有機EL表示装置や無機EL表示装置）に応じて適宜選択される。

【0028】目的とする発光型表示装置が有機EL表示装置である場合、当該有機EL表示装置における画素である有機EL素子の層構成としては下記（1）～

- (4)、すなわち、
  - (1) 陽極／有機発光層／陰極
  - (2) 陽極／正孔注入層／有機発光層／陰極
  - (3) 陽極／有機発光層／電子注入層／陰極
  - (4) 陽極／正孔注入層／有機発光層／電子注入層／陰極

のものがあがる、上記（1）のタイプの有機EL素子を形成しようとする場合には有機発光層用の材料層が本発

明でいう発光部用材料層に相当し、上記（2）のタイプの有機EL素子を形成しようとする場合には正孔注入層用の材料層と有機発光層用の材料層との積層物が本発明でいう発光部用材料層に相当し、上記（3）のタイプの有機EL素子を形成しようとする場合には有機発光層用の材料層と電子注入層用の材料層との積層物が本発明でいう発光部用材料層に相当し、上記（4）のタイプの有機EL素子を形成しようとする場合には正孔注入層用の材料層と有機発光層用の材料層と電子注入層用の材料層との積層物が本発明でいう有機発光部用材料層に相当する。

【0029】有機EL素子における有機発光層は、通常1種または複数種の有機発光材料によって形成されるが、有機発光材料と電子注入材料および／または正孔注入材料との混合物や、当該混合物もしくは有機発光材料を分散させた高分子材料等によって形成されていてもよい。また、正孔注入層と共に正孔輸送層が併用される有機EL素子もあるが、本明細書でいう「正孔注入層」とは、特に断らない限り、正孔注入層の単独層、正孔輸送層の単独層、および正孔注入層と正孔輸送層との積層物の総称である。

【0030】目的とする発光型表示装置が有機EL表示装置である場合、本発明でいう発光部用材料層の層構成は、前述したストライプ状下部電極と後述するストライプ状対向電極との間に電圧を印加することによって所望の発光（EL光）が得られるものであれば特に限定されるものではなく、適宜選択可能である。そして、発光部用材料層を構成している層の材料も特に限定されるものではなく、所望色の光（EL光）を射出する有機EL素子が得られさえすれば種々の材料を使用することができ、同様のことが、無機EL表示装置を得る場合にもいえる。

【0031】上述した発光部用材料層は、前述したストライプ状下部電極および後述するストライプ状対向電極と共に画素を構成するものであるため、少なくとも画素を形成しようとする箇所におけるストライプ状下部電極上に形成されている。勿論、当該箇所におけるストライプ状下部電極上の他にその周辺部に形成されていてもよい。なお、正孔注入層または電子注入層が下部電極上に形成されている有機EL素子からなる画素を備えた発光型表示装置（有機EL表示装置）を得ようとする場合には、正孔注入層または電子注入層を分離用リブとストライプ状下部電極との交差部におけるストライプ状下部電極上にまで直って形成することもできる。

【0032】上述した発光部用材料層上には、当該発光部用材料層を介して前述したストライプ状下部電極と交差するようにして複数本のストライプ状対向電極が形成されている。そして、個々のストライプ状対向電極は、隣り合う分離用リブの間に形成されている主電極ライン部と、当該主電極ライン部よりも面抵抗値が小さくなる

ようにして前記の分離用リブの表面上に形成されている補助電極ライン部とからなっている。

【0033】1本のストライプ状対向電極を構成している主電極ライン部は、このストライプ状対向電極と前述したストライプ状下部電極との平面視上の交差部の全てに共通するようにして形成された1個の電極である。この主電極ライン部の平面視上の形状は例えば直線状とすることができる。主電極ライン部の材質は、当該主電極ライン部を陽極として利用するか陰極として利用するかに応じて適宜選択されるが、いずれの場合でも、ストライプ状対向電極側を光取り出し面とする発光型表示装置を得ようとする場合には、前述した発光部から出射される光が当該主電極ライン部を透過するようにその材質を選択する。

【0034】主電極ライン部を陽極として利用する場合には、仕事関数が高い（例えば4 eV以上）金属、合金、電気伝導性化合物またはこれらの混合物等を当該主電極ライン部の材料として用いることが好ましく、その具体例としてはAu等の金属や、CuI、ITO、有機酸化物、亜鉛酸化物、 $1n-Zn-O$ 系酸化物等の導電性透明材料が挙げられる。一方、主電極ライン部を陰極として利用する場合には、仕事関数の小さい（例えば4 eV以下）金属、合金、電気伝導性化合物、またはこれらの混合物等を当該主電極ライン部の材料として用いることが好ましく、その具体例としてはナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウムと銀との合金または混合金属、マグネシウム-銅混合物、アルミニウム、 $Al/Al_2O_3$ 、 $Al-Li$ 合金、インジウムやイッテルビウム等の希土類金属などが挙げられる。

【0035】上述した主電極ライン部と共にストライプ状対向電極を構成している補助電極ライン部は、ストライプ状対向電極の短手方向の断面積を増大させて当該ストライプ状対向電極の抵抗値を低下せよと共に、高精細化した場合でもストライプ状対向電極の抵抗値が小さい発光型表示装置を得るためのものである。前述したように、主電極ライン部よりも面抵抗値が小さくなるようにして分離用リブの表面上に形成されている。当然のことながら、この補助電極ライン部は前述した主電極ライン部と電氣的に接続し得るようにして形成されている。当該補助電極ライン部と主電極ライン部とはストライプ状対向電極の長手方向の全長に亘って面接触していることが好ましい。

【0036】補助電極ライン部の面抵抗値は $10 \Omega/\square$ 以下であることが好ましい。また、補助電極ライン部の面抵抗値や抵抗値は、その材質および膜厚を適宜選択することによって主電極ライン部の値より小さくすることが好ましい。このとき、当該補助電極ライン部の膜厚を主電極ライン部の膜厚より厚くすることが特に好ましい。

【0037】補助電極ライン部の材料としては、主電極ライン部の材料にもよるが、Ag, Al, Cu, Mo, Ta, Au, Cr, Ti, Nd等の単体金属や、これらの金属同士もしくはこれらの金属と他の金属との2元以上の合金（例えばMo-W, Ta-W, Ta-Mo, Al-Ta, Al-Ti, Al-Nd, Al-Zr等）、ケイ素化合物である $TiSi_2$ ,  $ZrSi_2$ ,  $HfSi_2$ ,  $VSi_2$ ,  $TaSi_2$ ,  $CrSi_2$ ,  $WSi_2$ ,  $CoSi_2$ ,  $NiSi_2$ 等、あるいは、これらの単体金属、合金もしくはケイ素化合物の混合物を用いることができる。

【0038】補助電極ライン部の抵抗値が酸化によって経時的に増大するのを抑制するうえからは、仕事関数が4.0 eV以上の導電性材料（単体）によって補助電極ライン部を形成するか、または、仕事関数が4.0 eV以上の導電性材料を含有している多成分の導電性材料によって補助電極ライン部を形成することが好ましい。また、補助電極ライン部は単層構造のものでなければならぬというのではなく、必要に応じて複数層構造にしてもよい。したがって、補助電極ライン部を複数層構造とし、かつ、当該補助電極ライン部における最上層として酸化性や耐腐食性の高い層を形成することにより、酸化や腐食によって補助電極ライン部の抵抗値が経時的に増大するのを抑制することが容易になる。複数層構造の補助電極ライン部の具体例としては、A1層上にTa層を設けたもの、A1層上にMo層を設けたもの、Cr層上にAu層を設けたもの等が挙げられる。

【0039】分離用リブの側面に補助電極ライン部を設ける場合には、当該補助電極ライン部の膜厚を概ね0.5~10  $\mu m$ とすることが好ましい。補助電極ライン部の膜厚が0.5  $\mu m$ 未満では所望の電氣的特性を有する補助電極ライン部を形成することが困難になったり、補助電極ライン部に断線が発生しやすくなったりする。一方、補助電極ライン部の膜厚が10  $\mu m$ を超えると分離用リブの幅方向の厚みに対する補助電極ライン部の膜厚の割合が高くなることから、特に高精細の発光型表示装置を得ようとした場合には、発光型表示装置の作製過程で、あるいは外部から衝撃を受けたときに、分離用リブの形状が崩れて補助電極ライン部に断線が生じたり補助電極ライン部とこれに近接する電極との間で短絡が生じたりする危険性が高くなる。

【0040】高精細な発光型表示装置を得るにあたって分離用リブの側面に補助電極ライン部を設ける場合には、補助電極ライン部の膜厚を0.5~10  $\mu m$ にすることがより好ましく、0.5~2  $\mu m$ とすることが特に好ましい。特に有機EL表示装置を得る場合には、厚肉の主電極ライン部を形成しようとする有機発光材料（有機EL素子の発光部に使用されている有機発光材料、正孔注入層用の有機材料または電子注入層用の有機材料を意味する。）が熱的な劣化を起こしやすくなるので、低抵



抗のストライプ状対向電極を得るうえからは補助電極ライン部の膜厚を厚くしてその抵抗を下げるのが好ましい。

【0041】上述した補助電極ライン部は、主電極ライン部よりも面抵抗値が小さくなるようにして、かつ、主電極ライン部と電氣的に接続し得るようにして分離用リブの表面上に形成されたいればよく、その形成位置は適宜選択可能である。例えば分離用リブが一部材からなっている場合には、当該分離用リブの側面のうちでその長手方向に沿って延びている側面や、当該側面から上面にかけて、補助電極ライン部を形成することができる。また、分離用リブが前述した台座部と頭部とからなっている場合には、例えば、図7(a)に示す発光型表示装置40aにおけるように補助電極ライン部41を前記の台座部42の上部に形成するようにしてもよいし、図7(b)に示す発光型表示装置40bや図7(c)に示す発光型表示装置40cにおけるように補助電極ライン部41を前記の頭部43の側面から当該頭部43の上面(分離用リブ44の上面)にかけて形成するようにしてもよいし、図7(d)に示す発光型表示装置40dにおけるように補助電極ライン部41を前記の頭部43の側面にのみ形成するようにしてもよい。

【0042】なお、図7(a)～(d)中の符号45は基材を、符号46はストライプ状下部電極を、符号47は発光部用材料層を、符号48は主電極ライン部をそれぞれ示している。発光型表示装置40a、40bおよび40dにおいては、隣り合う2つの分離用リブ44の間に形成されている1つの主電極ライン部48と当該主電極ライン部48に隣接する2つの補助電極ライン部41とによって1本のストライプ状対向電極49が形成されておき、発光型表示装置40cにおいては隣り合う2つの分離用リブ44の間に形成されている1つの主電極ライン部48と当該主電極ライン部48に隣接する1つの補助電極ライン部41とによって1本のストライプ状対向電極49が形成されている。

【0043】本発明の有機E.L表示装置は、以上説明した基材、ストライプ状下部電極、分離用リブ、発光部用材料層およびストライプ状対向電極を必須の構成部材として備えたものであり、当該発光型表示装置では、ストライプ状下部電極とストライプ状対向電極との平面視上の交差部それぞれにおいて、基材側から順にストライプ状下部電極、発光部用材料層、ストライプ状対向電極が積層されている。したがって、これらの交差部はそれぞれ発光素子として機能し、当該発光素子は、ストライプ状下部電極およびストライプ状対向電極を所定の駆動回路に接続することによって個別に駆動させることができるものである。画素として機能させることができる。

【0044】そして、本発明の発光型表示装置においては前述した主電極ライン部と補助電極ライン部によっ

てストライプ状対向電極を形成しているの、表示装置の高精細化のためにストライプ状対向電極を細線化した場合でも、補助電極ライン部の材質、幅、厚さを適宜選択することによって当該ストライプ状対向電極の抵抗値が小さい発光型表示装置(特に、有機E.L表示装置や無機E.L表示装置のように薄膜状の発光素子を画素としている発光型表示装置)を容易に得ることができる。

【0045】上記の利点を有する本発明の発光型表示装置は、前述した必須の構成部材の他に、必要に応じて封止層を有していてもよい。ここで、本発明でいう封止層とは、発光型表示装置を構成している発光素子に酸素等のガスや水分が侵入するのを防止するために設けられる層を意味する。例えば、有機E.L素子に水分や酸素が侵入すると、その発光特性や素子寿命が低下する。

【0046】封止層の材料は、封止しようとする発光素子の種類に応じて適宜選択可能である。有機E.L素子用の封止層の材料の具体例としては、例えば、テトラフルオロエチレンと少なくとも1種のモノマーを含むモノマー混合物を共重合させて得られる共重合体、共重合主鎖に環状構造を有する含フッ素共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリイミド、ポリエーア、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリジクロロジフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレンとジクロロジフルオロエチレンとの共重合体、吸水率1%以上の吸水性物質および吸水率0.1%以下の防湿性物質、In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Al、Ti、Ni等の金属、MgO、SiO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、GeO<sub>2</sub>、NiO、CaO、BaO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>等の金属酸化物、MgF<sub>2</sub>、LiF、AlF<sub>3</sub>、CaF<sub>2</sub>等の金属フッ化物、パーフルオロアルカン、パーフルオロアミン、パーフルオロポリエーテル等の液状フッ素化合物化水素および当該液状フッ素化合物化水素に水分や酸素を吸着する吸着剤を分散させたもの等が挙げられる。

【0047】以上説明した本発明の有機E.L表示装置は、例えば次のようにして作製することができる。まず、所望の基材の片面に必要本数のストライプ状下部電極を形成する。基材の材料および形態ならびにストライプ状下部電極の材料、形状、大きさ、ピッチ等については既に述べてあるので、ここではその説明を省略する。

【0048】電気絶縁性材料からなる基材を用いた場合のストライプ状下部電極の形成は、例えば、当該ストライプ状下部電極の材料となる導電膜を真空蒸着法、スパッタリング法およびイオンプレーティング法等の各種PVD法や、各種CVD法、あるいは塗布熱分解法等の方法によって形成した後、この導電膜をフォトリソグラフィ法、電子線リソグラフィ法、X線リソグラフィ法等の各種リソグラフィ法によって所望形状にパターンニングすることによって行うことができる。また、所定

形状のマスクを用いたPVD法、CVD法、スクリーン印刷法等の方法によって直接形成することも可能である。

【0049】一方、導電性材料からなる基材を用いた場合（電気絶縁性材料からなる層と導電性材料からなる層とを有している複数層構造の基材を用い、かつ、当該基材における導電性材料からなる層にストライプ状下部電極を形成する場合を含む。）のストライプ状下部電極の形成は、例えば陽極酸化法、イオン注入法等の方法によって当該導電性材料からなる基材または前記導電性材料からなる層の所望箇所にその厚さ方向の全長に亘って電気絶縁部を形成することにより行うことができる。

【0050】あるいは、ポリシリコン等の半導体の所望箇所にホウ素、リン等をイオン注入することによって当該箇所を低抵抗化し、ここをストライプ状下部電極として利用することもできる。どのような方法によってストライプ状下部電極を形成するかは、基材の材質、目的とする発光型表示装置の用途、生産性等を勘案して適宜選択可能である。

【0051】ただし、ストライプ状下部電極の材料となる導電膜としてアルカリ金属またはアルカリ土類金属を成分として含有している導電膜（複数層構造を呈し、そのうちの少なくとも1層がアルカリ金属またはアルカリ土類金属を成分として含有している導電膜を含む。）を使用し、この導電膜をリソグラフィ法によってパターンニングしてストライプ状下部電極を形成しようとする場合には、前記の導電膜と実質的に反応しない溶剤を用いて除去することができる材料によってリソグラフィ用のレジスト膜を形成することが好ましい。

【0052】当該材料を用いてレジスト膜を形成することにより、その現像液、エッチング液（ただし、ウェットエッチングによってパターンニングする場合に限る。）および剥離液としても上記の導電膜に対して実質的に不活性な溶剤を使用することが可能になる。その結果として、上記の導電膜の電極としての機能の低下を抑制しつつ所望のストライプ状下部電極を形成することが可能になる。

【0053】上記「前記の導電膜と実質的に反応しない溶剤を用いて除去することができる材料」の具体例としては、分離用リブ用の好ましい有機材料として先に例示した各種のフッ素系樹脂や、シリコン樹脂などが挙げられる。また、上記「前記の導電膜と実質的に反応しない溶剤」の具体例としては、例えば下記のパラフルオロ化水素が挙げられる。すなわち、直鎖状パーフルオロアルカン（動粘度が0.1~1cSt程度のもの）等のフッ素化低級パラフィン（炭素数が5以下のもの）、パーフルオロアミン等のフッ素化低級アミン（炭素数が20以下のもの）、およびパーフルオロポリエーテル（分子量が1000~10000程度のもの）等のフッ素化ポリエーテルなどが挙げられる。また、フッ素化シリコ

ンオイルも上記の溶剤として用いることができる。

【0054】上述のようにしてストライプ状下部電極を作製した後、当該ストライプ状下部電極が形成されている側の基材の外表面（ストライプ状下部電極の表面を含む。）に、前記のストライプ状下部電極の各々と交差するようにして複数個の分離用リブを形成する。ただし、正孔注入層または電子注入層が下部電極上に形成されている有機EL素子を備えた発光型表示装置（有機EL表示装置）を得ようとする場合には、分離用リブの形成に先立って、有機EL素子において正孔注入層となる正孔注入層用材料層または有機EL素子において電子注入層となる電子注入層用材料層を必要に応じて形成してもよい。これらの正孔注入層用材料層または電子注入層用材料層は、例えば前記のストライプ状下部電極を覆うようにして当該ストライプ状下部電極が形成されている側の基板の外表面に形成される。

【0055】分離用リブの形状およびその材質等については、本発明の発光型表示装置についての説明の中で既に述べてあるので、ここではその説明を省略する。分離用リブは、その材料となる所望膜厚の電気絶縁膜をスピニング法、塗布法、ディッピング法、PVD法（物理的气相蒸着法）、CVD（化学的气相蒸着法）法等、当該電気絶縁膜の材質に応じた方法によって形成した後、フォトリソグラフィ法、電子線リソグラフィ法、X線リソグラフィ法等のリソグラフィ法やレーザ加工、電子ビーム描画等の方法によって前記の電気絶縁膜を所望形状にパターンニングすることにより得ることができる。このとき、ストライプ状下部電極の上（ストライプ状下部電極の上に正孔注入層用材料層または電子注入層用材料層が既に形成されている場合には、当該正孔注入層用材料層上または電子注入層用材料層上）に残渣が残らないようにすることが好ましい。

【0056】上述のようにして分離用リブを形成した後、当該分離用リブが形成されている側の基材の外表面に、発光素子において発光部となる光部用材料層を形成する。発光部用材料層の層構成およびその材料については本発明の発光表示装置についての説明の中で既に述べてあるので、ここではその説明を省略する。

【0057】発光部用材料層は、前述したストライプ状下部電極および後述するストライプ状対向電極と共に発光素子を構成するものであるため、少なくとも発光素子を形成しようとする箇所におけるストライプ状下部電極上（上記の正孔注入層用材料層または電子注入層用材料層が既に形成されている場合には、当該箇所における正孔注入層用材料層上または電子注入層用材料層上。以下同様。）に形成する必要があるが、当該箇所におけるストライプ状下部電極の他にその周辺の基材表面上（上記の正孔注入層用材料層または電子注入層用材料層が既に形成されている場合には、当該周辺の正孔注入層用材料層上または電子注入層用材料層上。以下同様。）に形

成されていてもよい。発光素子を形成しようとする箇所におけるストライプ状下部電極上の他にその周辺の基材表面上にも発光部用材料層を形成するようにすれば、その形成が簡便になる。

【0058】発光部用材料層の形成方法は、その材質や層構成に応じて適宜選択可能である。目的とする発光型表示装置が有機EL表示装置である場合には発光素子として有機EL素子を形成するわけであるが、この場合、発光部用材料層を形成するにあたっては、個々の有機EL素子の発光特性が高い有機EL表示装置を得るうえから、少なくとも有機発光層用の材料層については真空蒸着法によって形成することが好ましい。有機EL素子用の発光部用材料層を構成する他の層については、その材料に応じて種々の方法を適用して形成することができるが、真空蒸着法によって他の層も形成するようにすれば、真空蒸着法のみによって発光部用材料層を形成することができるので、実用上好都合である。

【0059】上述した発光部用材料層の形成に引き続き、当該発光部用材料層上に主電極ライン部用材料層を形成する。このとき、発光部用材料層が形成されている側の基材の外表面に形成された主電極ライン部用材料層のうちで降り合う2つの分離開リブの間に形成されたものが主電極ライン部として機能することになる。主電極ライン部の材質、膜厚等については本発明の発光型表示装置についての説明の中で既に述べてあるので、ここではその説明を省略する。

【0060】主電極ライン部用材料層を形成するにあたっては、所望長の主電極ライン部が所望箇所形成されるように配慮する。主電極ライン部の形成は、その材質に応じて、真空蒸着法等のPVD法や、CVD法等の方法により行うことができる。目的とする発光型表示装置が有機EL表示装置である場合には、発光特性の高い有機EL素子を形成するうえから、主電極ライン部用材料層の製造はできるだけ低い基板温度の下にできるだけ迅速に行うことが好ましい。

【0061】上述のようにして主電極ライン部まで形成することにより、当該主電極ライン部と前述したストライプ状下部電極との平面視上の交差部をそれぞれに発光素子が形成されるが、本発明の発光型表示装置を得るためには、さらに補助電極ライン部を形成する。なお、分離開リブの上面にも発光部用材料層や主電極ライン部用材料を形成した場合には、補助電極ライン部の形成に先立って、ドクターブレード法等の方法によってこれらの層を予め除去しておいてもよい。

【0062】補助電極ライン部の形成は、例えば次のように行うことができる。まず、主電極ライン部が形成されている側の基材の外表面全体にリフトオフ用の層を形成し、この層をリングラファイ法等の方法によって所望形状、すなわち、補助電極ライン部を形成しようとする箇所に関口部を有する形状にパターンニングして、所

定形状の剥離膜を得る。次に、剥離膜上および前記の関口部から突出している部材の表面上にPVD法等によって補助電極ライン部用材料層を形成する。この後、前記の剥離層を当該剥離膜上に形成されている不要の補助電極ライン部用材料層ごと除去することにより、所望の補助電極ライン部を得る。

【0063】目的とする発光型表示装置が有機EL表示装置である場合には、有機EL素子の発光特性の低下を抑制するうえから、当該有機EL素子に対して不活性な溶剤、すなわち、有機EL素子の発光部に使用されている有機材料（有機発光材料、正孔注入層用の有機材料および電子注入層用の有機材料の総称である。以下同じ。）または有機EL素子を構成している主電極ライン部と実質的に反応しない溶剤を用いて除去することができる材料によって形成することが好ましい。

【0064】当該材料を用いて剥離層を形成することにより、その現象像、エッチング液（ただし、ウェットエッチングによってパターンニングする場合に限る。）および剥離液としても、上記の有機材料または主電極ライン部に対して実質的に不活性な溶剤を使用することが可能になる。その結果として、発光特性の高い有機EL素子を形成することが可能になる。

【0065】上記の「有機EL素子に対して不活性な溶剤」としては、上記の有機材料の溶解度が0.001%以下のものが特に好ましく、その具体例としては、ストライプ状下部電極の形成についての説明の中で「前記の導電膜と実質的に反応しない溶剤」として示した溶剤が挙げられる。また、上記の「有機EL素子に対して不活性な溶剤を用いて除去することができる材料」の具体例としては、分離開リブ用の好ましい有機材料として先に例示した各種のフッ素系樹脂や、シリコン樹脂などが挙げられる。

【0066】なお、剥離層を得るにあたって所定形状のレジストパターンを用いた場合には、このレジストパターンを剥離した後に補助電極ライン部用材料層を成形してもよいし、このレジストパターンを剥離せずに残したまま補助電極ライン部用材料層を成形してもよい。レジストパターンを剥離せずに残したまま補助電極ライン部用材料層を成形したとしても、剥離層を溶解除去すれば当該剥離膜上に形成されているレジストパターンおよび不要の補助電極ライン部用材料層もまた除去されるので、目的とする補助電極ライン部を得ることができる。また、剥離層の除去は当該剥離層が完全に除去されるまで行わなければならないというのではなく、剥離膜上に形成されている層が除去されるまで行えば実用上は十分である。剥離層の表層部が溶解されれば、当該剥離膜上に形成されている層は自ずと除去される。その結果として、補助電極ライン部を形成しようとする箇所以外の箇所に形成されている不要の補助電極ライン部用材料層が除去されるので、所望の補助電極ライン部が得られ

る。

【0067】 上述のようにして補助電極ライン部まで形成することにより、前述した基材、ストライプ状下部電極、分離用リブ、発光部用材料層およびストライプ状対向電極を備えている本発明の発光型表示装置が得られる。ただし、本発明の発光型表示装置を製造方法するための方法は上述の方法に限定されるものではない。例えば、補助電極ライン部が分離用リブの側面に形成されているタイプの発光型表示装置は、分離用リブを形成した後、当該分離用リブの側面に斜方蒸着法によって所望の補助電極ライン部を形成し、その後、発光部用材料層および主電極ライン部用材料層（主電極ライン部）を形成するようにしても得ることができる。

【0068】 なお、前述したように、発光型表示装置を構成している発光素子に水分や酸素が侵入するとその発光特性や素子寿命が低下することがある。したがって、発光素子を形成した後、必要に応じて、当該発光素子に水分や酸素が侵入するのを防止するための封止層を形成してもよい。封止層の材料については本発明の発光型表示装置についての説明の中で既に述べたので、ここではその説明を省略する。封止層を形成するにあたっては、当該封止層の材料に応じてPVD法、CVD法、スパインコート法、キャスト法等の方法を適宜適用することができるが、封止層形成時に発光素子の発光特性が低下しないように留意する。

【0069】 封止層の材料として液状フッ素酸化水素や当該液状フッ素酸化水素に水分や酸素を吸着する吸着剤を分散させたもの等の液状物を用いる場合には、基材上に形成されている発光素子（既に別の封止層があってもよい。）の外側に、前記の基材と共同してこの発光素子との間に空隙を形成しつつ当該発光素子を覆うハウジング材を設け、前記の基材と前記のハウジング材とによって形成された空間に前記の液状物を充填することによって封止層を形成することが好ましい。前記のハウジング材としては、吸水性の小さいガラスまたはポリマー（例えば三フッ化塩化エチレン）からなるものが好適に用いられる。ハウジング材を使用する場合には、上述した封止層を設けずに当該ハウジング材のみを設けてもよい。ハウジング材を設けた後に、当該ハウジング材と前記の基材とによって形成された空間に酸素や水を吸着する吸着材の層を設けるか当該吸着材からなる粒子を分散させてもよい。

【0070】

【実施例】 以下、本発明の実施例について説明する。

実施例1

まず、図1(a)および図1(b)に示すように、基材であるガラス板1の片面に長さ80mm、幅90μm（基部での幅を示す。）、厚さ0.1μmのITO膜からなるストライプ状下部電極2が110μmピッチで所定本数形成されている膜厚約1.1mmのガラス基板3

（以下、このガラス基板を「下部電極付き基板3」という。）を用意した。ストライプ状下部電極2それぞれの短手方向の断面は、テーパー状を呈する。

【0071】 次に、下部電極付き基板3において前記のストライプ状下部電極2が形成されている側の外表面全体に、回転数1200rpm、回転時間10秒の条件のスピンコート法によって市販の黒色レジスからなるレジスト膜を形成し、このレジスト膜を80℃で15分間ブリベークした。そして、所定形状のネガ型マスクを用いつつ前記ブリベーク後のレジスト膜を露光し（露光光の波長：365nm、照射量：750mJ/cm<sup>2</sup>）、次いで現像を行って、前記ブリベーク後のレジスト膜をパターンニングした。当該パターンニング後のレジスト膜にリンス処理を施してから200℃で30分間ポストベークし、これによって、図2(a)に示すように、分離用リブ用の台座部4を所定個得た。台座部4のそれぞれは長さ80mm、幅30μmのストライプ状を呈し、その膜厚は1.5μmである。これらの台座部4はストライプ状下部電極2の各々と直交するようにして330μmピッチで形成されている。

【0072】 次に、下部電極付き基板3において上記の台座部4が形成されている側の外表面全体に、回転数900rpm、回転時間30秒の条件のスピンコート法によって感光性ゾロアフィン系のネガ型レジスト（日本ゼオン社製のZCOAT-1410）膜を形成し、このレジスト膜を70℃で30分間ブリベークした。そして、所定形状のフォトマスクを用いつつ前記ブリベーク後のレジスト膜を露光し（露光光の波長：436nm、照射量：120mJ/cm<sup>2</sup>）、次いで現像を行って、前記ブリベーク後のレジスト膜をパターンニングした。当該パターンニング後のレジスト膜を250℃で2時間キュアし、これによって、図2(b)に示すように、分離用リブ用の頭部5を所定個得た。頭部5のそれぞれは長さ80mm、幅20μmのストライプ状を呈し、その高さは10μmである。これらの頭部5はその長手方向が台座部4の長手方向と一致するようにして当該台座部4それぞれのの上に1つずつ形成されている。

【0073】 台座部4それぞれのの上に上記の頭部5を形成することにより、台座部4と当該台座部4上に形成されている頭部5とからなる分離用リブ6（図2（b）参照）が所定個得られた。これらの分離用リブ6の幅は30μmであり、隣り合う分離用リブ6同士の間ギャップは300μm、隣り合う分離用リブ6間とのピッチは330μmである。

【0074】 次に、上記の分離用リブ6まで形成した後、下部電極付き基板3を真空蒸着装置の真空槽内に装置し、図3(a)に示すように、分離用リブ6それぞれの上面（頭部5それぞれの上面。ただし、図3(a)に示した状態下での上面を意味する。）に当接するようにしてマスク7を配置した。このマスク7には、図3(a)

に示すように、平面視したときに矩形を呈する開口部7aが所定ピッチでストライプ状に形成されている。また、マスク7を分離用リブ6それぞれの上面に当接させるにあたっては、蒸着材料を図3(a)に示す矢印Aの方向から分離用リブ6それぞれの一方の側面(各分離用リブ6において、その長手方向に沿って延びている計2つの側面のうちの一方。)に着させることができるように、換言すれば、分離用リブ6それぞれにおける頭部5の一方の側面(各頭部5において、その長手方向に沿って延びている計2つの側面のうちの一方。)にのみ蒸着材料を蒸着させることができるように、当該マスク7を配置した。

【0075】この後、図3(a)に示した矢印A方向からアルミニウム(A1)を蒸着させて、分離用リブ6それぞれにおける頭部5の一方の側面(のみ、膜厚1 $\mu$ mのA1膜8a(図3(b)参照)を製膜した。また、マスク7を所定方向にずらして配置し直し、かつ、蒸着材料が所定方向から蒸着するように変更した以外は同様にして斜方蒸着を行って、分離用リブ6それぞれにおける頭部5の他方の側面(各頭部5において、その長手方向に沿って延びている計2つの側面のうちの他方。)にも膜厚1 $\mu$ mのA1膜8b(図3(b)参照)を製膜した。

【0076】分離用リブ6それぞれにおける頭部5の側面に製膜された各A1膜8a, 8bは、互に対向するもの同士が1組となって、1本のストライプ状対向電極を構成する補助電極ライン部として使用されるので、以下、A1膜8aを「補助電極ライン部8a」といい、A1膜8bを「補助電極ライン部8b」という。

【0077】補助電極ライン部8a, 8bまで形成した後、下部電極付き基板3をインプロビアルコーラで3分間超音波洗浄し、さらにUVとオゾンとを併用した洗浄装置を用いて30分間洗浄した後、当該洗浄後の下部電極付き基板3を市販の真空蒸着装置(日本真空技術社製)に入れ、基板ホルダーに固定した。そして、以下の要領で正孔輸送層用材料層、有機発光層用材料層および主電極ライン部用材料層を順次製膜して、目的とする有機EL表示装置を得た。

【0078】まず、N、N'-ジフェニル-N,N'-ビブレン(3-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(以下、このものを「TPD」と略記する。)を蒸着材料として用いて、下部電極付き基板3においてストライプ状下部電極2が形成されている側の外表面に膜厚80nmの正孔輸送層用材料層(TPD層)を形成した。次に、有機発光材料の1つであるリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(以下、このものを「A1q」と略記する。)を蒸着材料として用いて、前記のTPD層上に膜厚75nmの有機発光層用材料層(A1q層)を形成した。後述するように、隣り合う2つの分離用リブ6の間に製膜された

TPD層と当該TPD層上に形成されたA1q層とは、画素としての有機EL素子を得るための発光部用材料層として使用される。

【0079】次いで、MgとAgとを蒸着材料として用い、かつ、Mgの蒸着レートを1.4nm/s、Agの蒸着レートを0.1nm/sとしてこれらを前記の有機発光層用材料層(A1q層)上に蒸着させて、膜厚200nmの主電極ライン部用材料層(Mg-Ag層)を形成した。後述するように、隣り合う2つの分離用リブ6の間に製膜された主電極ライン部用材料層(Mg-Ag層)は、前述した補助電極ライン部8a, 8bと共に1本のストライプ状対向電極を構成する。なお、前述した正孔輸送層用材料層(TPD層)の製膜から上述した主電極ライン部用材料層(Mg-Ag層)の製膜が終了するまでの間、真空蒸着装置の真空槽は1度も開放せず、各層の製膜は連続して行った。

【0080】図4に示すように、上述のようにして得られた有機EL表示装置15は、ガラス板からなる基材1と、当該基材1の片面に形成された計600本のストライプ状下部電極2と、これらのストライプ状下部電極2と直交するようにして形成された計200本の分離用リブ6と、これらの分離用リブ6それぞれにおける頭部5の側面に形成された補助電極ライン部8a, 8bと、隣り合う2つの分離用リブ6(頭部5)の間にそれぞれ形成された発光部用材料層9aと、これらの発光部用材料層9aそれぞれの上に形成された主電極ライン部用材料層10aとを有している。また、各分離用リブ6の上面には発光部用材料層9bが形成されており、当該発光部用材料層9b上には主電極ライン部用材料層10bが形成されている。

【0081】個々のストライプ状下部電極2は、長さ80mm、幅90 $\mu$ m、厚さ0.1 $\mu$ mのITO膜からなり、これらのストライプ状下部電極2は1100mピッチで形成されている。また、個々の分離用リブ6は台座部4と当該台座部4上に形成された頭部5とからなり、これらの分離用リブ6は、平面視したときに前記のストライプ状下部電極2の各々と直交するようにして形成されている。前記の頭部5においてその長手方向に沿って延びている計2つの側面のうちの一方には膜厚1 $\mu$ mのA1膜からなる補助電極ライン部8aが形成されており、前記2つの側面のうちの他方には膜厚1 $\mu$ mのA1膜からなる補助電極ライン部8bが形成されている。

【0082】隣り合う2つの分離用リブ6(頭部5)の間に形成されている発光部用材料層9a、および各分離用リブ6の上面に形成されている発光部用材料層9bは、それぞれTPD層と当該TPD層上に形成されたA1q層とからなり、これらの発光部用材料層9a, 9b上に形成されている主電極ライン部用材料層10a, 10bは膜厚200nmのMg-Ag層からなっ

ている。そして、個々の主電極ライン部用材料層10aは、当該主電極ライン部用材料層10aにおける長手方向の側面に接している補助電極ライン部8a、8bと共に1本のストライプ状対向電極11を形成している。すなわち、発光部用材料層9aそれぞれの上に形成されている主電極ライン部用材料層10aが主電極ライン部に相当する(以下、主電極ライン部用材料層10aを「主電極ライン部10a」という。))。

【0083】個々の主電極ライン部10aは長さ70μm、幅300μmのストライプ状を呈し、これらの主電極ライン部10aは、発光部用材料層9aを介してストライプ状下部電極2の各々と平面視上直交するようにして形成されている。主電極ライン部10aそれぞれの抵抗値は $2.8 \times 10^{-2} \Omega$ (面抵抗は $2 \Omega/\square$ )、補助電極ライン部8a、8bそれぞれの抵抗値は $265 \Omega$ (面抵抗は $0.6 \Omega/\square$ )であり、1本のストライプ状対向電極11の抵抗値は $240 \Omega$ である。

【0084】上記の有機EL表示装置15においては、ストライプ状下部電極2、発光部用材料層9aおよび主電極ライン部10aの平面視上の交差部それぞれに有機EL素子12が形成されており、各有機EL素子12は画素として機能する。

#### 【0085】実施例2

まず、基板である厚さ約0.5mmのガラス板の片面に長さ80mm、幅300μm(基部の幅を指す。)、厚さ0.1μmのITO膜からなるストライプ状下部電極が330μmピッチで所定本数形成されているガラス基板(以下、このガラス基板を「下部電極付き基板」という。)を用意した。ストライプ状下部電極それぞれの短手方向の断面は、テーパー状を呈する。

【0086】次に、下部電極付き基板において前記のストライプ状下部電極が形成されている側の外表面全体に、回転数1500rpm、回転時間35秒の条件のスピンコート法によって感光性ポリオレフィン系のネガ型レジスト(日本ゼオン社製のZCOAT-1410)膜を形成し、このレジスト膜を70℃で30分間ブリーベークした。そして、所定形状のフォトリソ法を用いつつ前記ブリーベーク後のレジスト膜を露光し(露光の波長;436nm、照射量;120mJ/cm<sup>2</sup>)、次いで現像を行って、前記ブリーベーク後のレジスト膜をパターンニングした。当該パターンニング後のレジスト膜を250℃で2時間キュアし、これによって分離用リブを所定個を得た。

【0087】図5(a)に示すように、各分離用リブ24は長さ70mm、幅20μmのストライプ状を呈し、その高さは5.3μmである。これらの分離用リブ24は上記のストライプ状下部電極2の各々と直交するようにして110μmピッチで形成されている。なお、図5(a)中の符号21は上記のガラス板を示しており、符号23は上記の下部電極付き基板を示している。

【0088】次に、上記の分離用リブ24まで形成した後の下部電極付き基板23をイソプロピルアルコール中で3分間超音波洗浄し、さらにUVとオゾンとを併用した洗浄装置を用いて30分間洗浄した後、当該洗浄後の下部電極付き基板23を市販の真空蒸着装置(日本真空技術社製)に入れ、基板ホルダーに固定した。そして、実施例1におけるのと全く同じ要領で正孔輸送層用材料層(TPD層)と有機発光層用材料層(A1q層)とからなる発光部用材料層ならびに主電極ライン部用材料層(Mg-Ag層)を順次形成した。この後、これらの層のうちで分離用リブ24の上面に形成されたものをドクターブレード法によって除去し、これによって、隣り合う2つの分離用リブ24の間に形成された正孔輸送層用材料層(TPD層)と有機発光層用材料層(A1q層)とからなる2層構造の発光部用材料層、ならびに、隣り合う2つの分離用リブ24の間に形成された主電極ライン部用材料層(Mg-Ag層)からなる主電極ライン部を得た。

【0089】次いで、図5(b)に示すように、下部電極付き基板23において上記の発光部用材料層25および主電極ライン部26が形成されている側の外表面全体に膜厚3μmのフッ素系樹脂層27を形成し、当該フッ素系樹脂層27上にポジ型フォトリソ膜28を形成した。前記のフッ素系樹脂層27を形成するにあたってはスピンコート法を利用し、コーティング液としては旭ガラス社製のサイトップCTL-800Aを用いた。スピンコーティングは乾燥窒素雰囲気中で、スピンコーティングの初期の段階では下部電極ライン付き基板23の回転数を500rpmとし、この回転数で10秒間回転させた後、回転数を1200rpmに上げて更に30秒間回転させた。また、スピンコート後に80℃で1時間熱処理を施した。一方、上記のポジ型フォトリソ膜28を形成するにあたってはスピンコート法を利用し、このときのスピンコーティングは、回転数3000rpm、回転時間20秒の条件の下に行った。

【0090】次に、フォトリソグラフィ法によって上記のポジ型フォトリソ膜28をパターンニングして、図5(c)に示すように、当該ポジ型フォトリソ膜28の所定箇所に平面視上の幅が30μmで、長さが70mmの開口部28aを110μmピッチ(ただし、平面視上のピッチを意味する。)で形成した(開口部28aを形成した後のポジ型フォトリソ膜を、以下、「レジストパターン28b」という。)。個々の開口部28aは、その長手方向が分離用リブ24の長手方向と一致するようにして、また、平面視したときに、1つの分離用リブ24と部分的に重なりと共に当該分離用リブ24に隣接する主電極ライン部26の1つと部分的に重なるようにして、ストライプ状に形成されている。

【0091】上記のレジストパターン28bを形成した後、当該レジストパターン28bをマスクとして利用し

つつ、 $\text{CHF}_3$ ガスと $\text{CF}_4$ ガスと $\text{Ar}$ ガスとをエッチングガスとするドライエッチングを行って、図5(d)に示すように、フッ素系樹脂層27に開口部27aを形成した(開口部27aを形成した後のフッ素系樹脂層を、以下、「剥離膜27b」という。)。当該開口部27aは、レジストパターン28bに形成されている前記の開口部28aと平面視上重なる部分が除去されてきたものである。なお、ドライエッチング時における $\text{CHF}_3$ ガスおよび $\text{CF}_4$ ガスの流量はそれぞれ24SCCM、 $\text{Ar}$ ガスの流量は98SCCM、真空度は0.5 Torr、エッチング出力(プラズマ出力)は300Wとした。

【0092】この後、上記の剥離膜27bまで形成した後の下部電極付き基板23をスパックリング装置に移し、剥離膜27bをマスクとして利用しつつ補助電極ライン部用のA1膜の製膜を行い、当該A1膜の製膜後に上記の剥離膜27bをフッ素系溶剤(3M社製のフロリナート)によってリフトオフして、目的とする有機EL表示装置を得た。

【0093】図6に示すように、上述のようにして得られた有機EL表示装置35は、ガラス板からなる基材21と、当該基材21の上面に形成された計200本のストライプ状下部電極22と、これらのストライプ状下部電極22と直交するように形成された計600本の分離開リブ24と、隣合う2つの分離開リブ24の間にそれぞれ形成された発光部用材料層25と、これらの発光部用材料層25それぞれの上に形成された主電極ライン部26と、分離開リブ24の上面から当該分離開リブ24に隣接する1つの主電極ライン部26の上面にかけて形成された補助電極ライン部29とを有している。

【0094】個々のストライプ状下部電極22は、長さ80mm、幅300 $\mu\text{m}$ 、厚さ0.1 $\mu\text{m}$ のITO膜からなり、これらのストライプ状下部電極22は330 $\mu\text{m}$ ピッチで形成されている。また、個々の分離開リブ24は、長さ70mm、幅30 $\mu\text{m}$ 、厚さ5.3 $\mu\text{m}$ のフォトレジスト膜からなり、これらの分離開リブ24は110 $\mu\text{m}$ ピッチで形成されている。隣合う2つの分離開リブ24の間それぞれに形成されている発光部用材料層25は膜厚80nmのTPD層と当該TPD層上に形成された膜厚75nmのAlq層とよりなり、各発光部用材料層25上にそれぞれ形成されている主電極ライン部26は膜厚200nmのMg-Ag層からなっている。個々の発光部用材料層25および個々の主電極ライン部26は、長さ70mm、幅80 $\mu\text{m}$ のストライプ状を呈し、これらの発光部用材料層25および主電極ライン部26いずれも110 $\mu\text{m}$ ピッチで形成されている。そして、各補助電極ライン部29は、その長手方向が分離開リブ24の長手方向と一致するように形成された長さ70mmのA1膜からなり、分離開リブ24の上面および側面における補助電極ライン部29

の膜厚(A1膜の膜厚)はそれぞれ0.8 $\mu\text{m}$ である。

【0095】個々の主電極ライン部26は、当該主電極ライン部26の上面から分離開リブ24の上面にかけて形成されている補助電極ライン部29と共に1本のストライプ状対向電極30を形成しており、主電極ライン部26それぞれの抵抗値は $2.8 \times 10^4 \Omega$ (面抵抗は $2 \Omega/\square$ )、補助電極ライン部29それぞれの抵抗値は $136 \Omega$ (面抵抗は $0.5 \Omega/\square$ )、1本のストライプ状対向電極30の抵抗値は $130 \Omega$ である。

【0096】上記の有機EL表示装置35においては、ストライプ状下部電極22、発光部用材料層25および主電極ライン部26の平面視上の交差部にそれぞれ有機EL素子31が形成されており、各有機EL素子31は画素として機能する。

#### 【0097】実施例3

主電極ライン部を、膜厚50nmのMg-Ag層と当該Mg-Ag層上に形成された膜厚150nmのIn-Zn-O系酸化物質(Inの原子比 $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})=0.7$ )とからなる2層構造の導電膜によって形成した以外は実施例1と同様にして、有機EL表示装置を得た。この有機EL表示装置を構成している上記の主電極ライン部それぞれの抵抗値は $15 \times 10^4 \Omega$ (面抵抗は $14 \Omega/\square$ )、補助電極ライン部それぞれの抵抗値は $254 \Omega$ (面抵抗は $0.5 \Omega/\square$ )であり、1本のストライプ状対向電極の抵抗値は $250 \Omega$ である。

#### 【0098】比較例1

補助電極ライン部を形成しなかった以外は実施例1と同様にして、有機EL表示装置を得た。この有機EL表示装置を構成しているストライプ状対向電極それぞれの抵抗値は、 $2.8 \times 10^4 \Omega$ と極めて高かった。

#### 【0099】比較例2

補助電極ライン部を形成しなかった以外は実施例3と同様にして、有機EL表示装置を得た。この有機EL表示装置を構成しているストライプ状対向電極それぞれの抵抗値は、 $15 \times 10^4 \Omega$ と極めて高かった。

#### 【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の発光型表示装置においては主電極ライン部と補助電極ライン部とによってストライプ状対向電極が形成されており、かつ、補助電極ライン部は主電極ライン部よりも面抵抗値が小さくなるようにして形成されているので、本発明によれば対向電極の抵抗値が小さい高精細の発光型表示装置を容易に提供することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は実施例1で作製した下部電極付き基板を当該下部電極付き基板に形成されているストライプ状下部電極の長手方向を望むようにしてみたときの概略を示す部分断面図であり、図1(b)は前記の下部電極付き基板を当該下部電極付き基板に形成されているストライプ状下部電極の短手方向を望むようにしてみたとき

きの概略を示す部分断面図である。

【図2】図2 (a) は実施例1で分離用リブ用の台座部まで形成した後の下部電極付き基板を当該下部電極付き基板に形成されている台座部の長手方向を望むようにしてみたときの概略を示す部分断面図であり、図2 (b) は実施例1で分離用リブまで形成した後の下部電極付き基板を当該下部電極付き基板に形成されている分離用リブの長手方向を望むようにしてみたときの概略を示す部分断面図である。

【図3】図3 (a) は実施例1で補助電極ライン部を形成する際の下部電極付き基板 (分離用リブまで形成した後のもの) とマスクとの位置関係を概略的に示す部分断面図であり、図3 (b) は実施例1で補助電極ライン部まで形成した後の下部電極付き基板を当該下部電極付き基板に形成されている分離用リブの長手方向を望むようにしてみたときの概略を示す部分断面図である。

【図4】実施例1で作製した有機EL表示装置の概略を一部切欠いた状態で示す断面斜視図である。

【図5】図5 (a) は実施例2で分離用リブまで形成した後の下部電極付き基板を当該下部電極付き基板に形成されている分離用リブの長手方向を望むようにしてみたときの概略を示す部分断面図であり、図5 (b) は実施例2で補助電極ライン部を形成するに先立ってレジスト膜まで形成した後の下部電極付き基板を当該下部電極付き基板に形成されている分離用リブの長手方向を望むよ

うにしてみたときの概略を示す部分断面図であり、図5 (c) は実施例2で補助電極ライン部を形成するに先立ってレジストパターンまで形成した後の下部電極付き基板を当該下部電極付き基板に形成されている分離用リブの長手方向を望むようにしてみたときの概略を示す部分断面図であり、図5 (d) は実施例2で補助電極ライン部を形成するに先立って剥離層まで形成した後の下部電極付き基板を当該下部電極付き基板に形成されている分離用リブの長手方向を望むようにしてみたときの概略を示す部分断面図である。

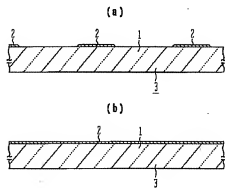
【図6】実施例2で作製した有機EL表示装置の概略を示す部分断面図である。

【図7】本発明の発光型表示装置における補助電極ライン部の形成例を概略的に示す部分断面図である。

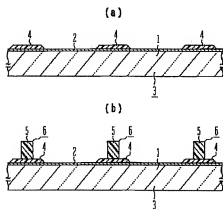
【符号の説明】

1, 21, 45…基材、 2, 22, 46…ストライプ状下部電極、 3, 23…下部電極付き基板、 4, 42…分離用リブの台座部、 5, 43…分離用リブの頭部、 6, 24, 44…分離用リブ、 8a, 8b, 41…補助電極ライン部、 9a, 9b, 25, 47…発光部用材料層、 10a, 26, 48…主電極ライン部、 11, 30, 49…ストライプ状対向電極、 12, 31…有機EL素子、 15, 35…有機EL表示装置、 40a, 40b, 40c, 40d…発光型表示装置。

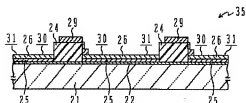
【図1】



【図2】



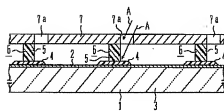
【図6】



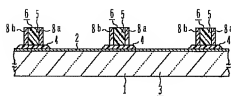


【図 3】

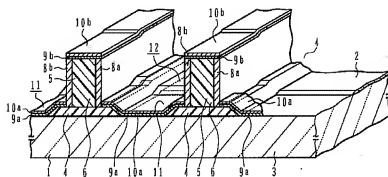
(a)



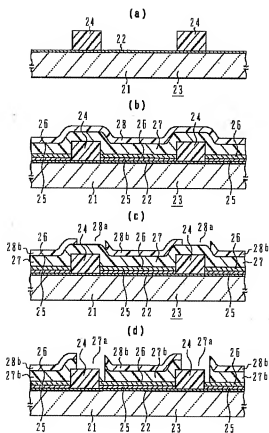
(b)



【図 4】



【圖 5】



【圖 7】

